

**PENGARUH PENAMBAHAN EM-4 (*EFFECTIVE MICROORGANISMS-4*)
TERHADAP PENURUNAN BOD (*BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND*)
LIMBAH CAIR TAHU**

ARTIKEL PUBLIKASI ILMIAH

Memenuhi Salah Satu Syarat
Memperoleh Ijazah S1 Kesehatan Masyarakat



Disusun Oleh :

KIKY AMALIA RIZKY
J 410 090 063

**PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA
2013**



PROGRAM STUDI KESEHATAN MASYARAKAT
FAKULTAS ILMU KESEHATAN
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA

Jl. A. Yani Pabelan Tromol 1 Pos Kartasura Tepl (0271) 717417 Surakarta 57102

SURAT PERSETUJUAN ARTIKEL PUBLIKASI ILMIAH

Yang bertanda tangan di bawah ini :

Pembimbing I : Dwi Astuti S.Pd, M.Kes

NIK : 756

Pembimbing II : Sri Darnoto SKM, MPH

NIK : 1015

Telah membaca dan mencermati Naskah Artikel Publikasi Ilmiah, yang merupakan ringkasan skripsi dari mahasiswa :

Nama : Kiky Amalia Rizky

NIM : J 410 090 063

Program Studi : Kesehatan Masyarakat

Judul Skripsi : Pengaruh Penambahan EM-4 (*Effective Microorganisms-4*) Terhadap Penurunan BOD (Biological Oxygen Demand)

Limbah Cair Tahu

Naskah artikel tersebut, layak dan dapat disetujui untuk dipublikasikan. Demikian persetujuan ini dibuat semoga dapat bermanfaat.

Pembimbing I

Dwi Astuti S.Pd, M.Kes
NIK. 756

Surakarta, Oktober 2013

Pembimbing II

Sri Darnoto SKM, M.Kes
NIK. 1015

**SURAT PERNYATAAN
PUBLIKASI KARYA ILMIAH**

Bismillahirrahmanirrohim

Yang bertanda tangan di bawah ini, saya

Nama : Kiky Amalia Rizky
NIM : J 410 090 063
Fakultas/Jurusan : Ilmu Kesehatan/Kesehatan Masyarakat
Jenis : Skripsi
Judul : Pengaruh Penambahan EM-4 (*Effective Microorganisms-4*)
Terhadap Penurunan BOD (*Biologycal Oxygen Demand*)
Limbah Cair Tahu

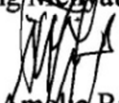
Dengan ini menyatakan saya menyetujui untuk :

1. Memberikan hak bebas royalti kepada Perpustakaan UMS atas penulisan karya ilmiah saya, demi pengembangan ilmu pengetahuan.
2. Memberikan hak menyimpan, mengalih mediakan/mengalih formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), mendistribusikannya, serta menampilkan dalam bentuk *softcopy* untuk kepentingan akademis kepada perpustakaan UMS, tanpa perlu meminta ijin dari saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta.
3. Bersedia dan menjamin untuk menanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Perpustakaan UMS, dari semua bentuk tuntutan hukum yang timbul atas pelanggaran hak cipta dalam karya ilmiah ini.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan semoga dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, Oktober 2013

Yang Menyatakan


(Kiky Amalia Rizky)

PENGARUH PENAMBAHAN EM-4 (*EFFECTIVE MICROORGANISMS-4*)
TERHADAP PENURUNAN BOD (*BIOLOGICAL OXYGEN DEMAND*)
LIMBAH CAIR TAHU

Kiky Amalia Rizky

J 410 090 063

Prodi Kesehatan Masyarakat Fakultas Ilmu Kesehatan
Uninersitas Muhammadiyah Surakarta
Jl. A. Yani Tromol Pos 1 Pabelan Surakarta 57162

Abstrak

Limbah cair industri tahu yang dibuang ke badan sungai dapat menurunkan kualitas badan air. Kadar BOD limbah cair tahu di Dukuh Kanoman melebihi baku mutu, yakni 252,98 mg/l. Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui pengaruh penambahan EM-4 terhadap penurunan BOD limbah cair tahu. Metode yang digunakan pada penelitian ini adalah *pretest-posttest* dengan kelompok kontrol. Populasi penelitian ini sebanyak 12 industri tahu yang belum mempunyai IPAL. Sampel diambil dari limbah cair tahu hasil proses produksi. Penelitian menggunakan 3 variasi dosis EM-4 yaitu 1 ml/l, 2 ml/l dan 3 ml/l dengan waktu kontak selama 5 hari dan replikasi sebanyak 3 kali. Dari hasil penelitian diperoleh penurunan BOD dengan penambahan EM-4 (1 ml/l, 2 ml/l, dan 3 ml/l) sebesar 55,43%, 60,93% dan 67,41%. Rata-rata BOD setelah perlakuan dengan variasi dosis 1 ml/l, 2 ml/l dan 3 ml/l masing-masing 112,75 mg/l, 98,82 mg/l dan 82,44 mg/l. Kadar BOD setelah perlakuan mengalami penurunan hingga dibawah baku mutu yaitu 150 mg/l. Hasil uji statistik menggunakan anova satu jalur yang menunjukkan ada pengaruh penambahan EM-4 terhadap penurunan BOD limbah cair tahu. Bagi industri tahu diharapkan dapat mengolah limbah yang dihasilkan dengan menggunakan EM-4 sebelum limbah di buang ke lingkungan dan bagi peneliti lain dapat menggunakan dosis EM-4 yang optimal untuk pengolahan limbah cair tahu.

Kata Kunci : Limbah Cair Tahu, Kadar BOD, EM-4

Abstract

Liquid waste in tofu's industry thrown to the river can decrease the quality of water. BOD content in the tofu's liquid waste in Kanoman is higher than the quality standard which is 252.98 mg/l. the purpose of the research is to find out the effect of EM-4 addition to the decrease of BOD content in tofu's liquid waste. The research method used in this research is pretest-posttest with the control group. The population of the research is 12 tofu's industries which haven't got

IPAL. The sample is taken from liquid waste excluded from the production process in tofu's industry. The research uses 3 varieties of EM-4 dosage which are 1 ml/l, 2 ml/l, and 3 ml/l with the duration of 5 days and 3 times replication. The result of the research shows the decrease of BOD content with the addition of EM-4 (1 ml/l, 2 ml/l, 3 ml/l) is 55.43%, 60.93%, and 67.41%. The average rate of BOD after the treatment using varieties of 1 ml/l, 2 ml/l, and 3 ml/l dosages is 112.75 mg/l, 98.82 mg/l, and 82.44 mg/l. The content of BOD after treatment given decreases and is lower than standard rate which is 150 mg/l. the result of the statistics test using one-way anova shows the effects of EM-4 addition to the decrease of BOD content in tofu's liquid waste. It is hoped that tofu's industry can process the waste by using EM-4 before it is released to the environment. Besides, it is intended to other researchers to optimize the use of EM-4 dosage in the processing of tofu's liquid waste.

Key words: Tofu's liquid waste, BOD content, EM-4

PENDAHULUAN

Industrialisasi menempati posisi sentral dalam ekonomi masyarakat modern dan merupakan motor penggerak yang memberikan dasar bagi peningkatan kemakmuran dan mobilitas perorangan yang belum pernah terjadi sebelumnya (Wardhana, 2004). Semakin meningkatnya ragam dan jumlah industri berskala kecil perlu mendapat perhatian tersendiri. Suatu proses produksi umumnya selalu menghasilkan limbah. Makin banyak industri yang bermunculan makin besar pula kuantitas limbah yang dihasilkan, jika tidak ditangani dengan baik dapat menimbulkan dampak buruk bagi lingkungan dan akhirnya akan merugikan manusia.

Tahu adalah makanan yang menyehatkan karena mempunyai kadar protein yang tinggi yang setara dengan protein hewani. Tahu mempunyai rasa yang enak

dan harganya terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat serta mudah untuk mendapatkannya. Berdasarkan data yang diperoleh dari Biro Pusat Statistik dan Survei Sosial Ekonomi Nasional tahun 2002 dalam Rahayu dkk (2012) bahwa tingkat konsumsi tahu dan tempe di Indonesia mencapai 18,6 % kg/kapita/tahun di wilayah perkotaan dan 13,9% kg/kapita/tahun di wilayah pedesaan. Kebutuhan konsumsi tahu yang semakin meningkat ini menyebabkan banyak bermunculan industri-industri tahu skala rumah tangga.

Permasalahan yang sering terjadi dalam industri tahu adalah pengolahan limbah yang kurang baik dengan pertimbangan biaya sangat besar dalam pembangunan instalasi dan operasionalnya. Salah satunya industri tahu di Dukuh Kanoman, Desa Gagak Sipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali yang membuang limbahnya langsung ke badan air tanpa adanya pengolahan terlebih dahulu. Ada 20 unit industri tahu di wilayah tersebut dengan kapasitas produksi sekitar 370 kg kedelai dan limbah cair yang dihasilkan sekitar 4,5-8 m³ air limbah per hari per produsen. Selain itu, dari 20 unit industri tahu ada 8 unit industri yang sudah memiliki sistem pengolahan limbah yaitu dengan mengubah limbah yang dihasilkan menjadi biogas dan sisanya belum mempunyai sistem pengolahan limbah.

Dalam industri pembuatan tahu dihasilkan limbah, limbah padat berupa ampas tahu yang digunakan untuk pakan ternak dan bahan pembuatan tempe gembus sedangkan limbah cairnya cenderung dibuang tanpa diolah. Limbah cair yang dibuang apabila dalam jumlah besar dapat mencemari lingkungan. Dengan demikian perlu penanganan lebih lanjut sehingga sesuai dengan baku mutunya.

Parameter-parameter limbah cair tahu antar lain : suhu, pH, kadar BOD, kadar COD, dan TSS (Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No. 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Air Limbah Tahu dan Tempe).

BOD menunjukkan jumlah oksigen terlarut yang dibutuhkan oleh mikroorganisme untuk menguraikan atau mengoksidasi bahan-bahan buangan di dalam air. Parameter BOD, secara umum sering dipakai untuk menentukan tingkat pencemaran air buangan (Kristanto, 2004). Limbah cair tahu Bapak Saimin Dukuh Kanoman, Desa Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali langsung dialirkan ke sungai, sehingga air sungai tersebut menjadi tercemar akibat buangan limbah cair industri tahu tersebut.

Salah satu alternatif yang dapat dilakukan untuk menurunkan kadar BOD pada limbah cair tahu yaitu dengan proses biologi. Proses ini memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk mendegradasi zat-zat yang terkandung di dalam limbah cair. Larutan EM-4 memiliki bakteri yang telah digunakan secara efektif untuk menginokulasi limbah organik pertanian, sampah kota, menghilangkan bau busuk limbah organik, mempercepat penguraian limbah cair organik, dan pengomposan berbagai macam limbah organik. Larutan EM-4 banyak terdapat di pasaran. Biasanya, yang menyediakan larutan ini adalah toko-toko pertanian karena larutan ini juga sering digunakan untuk pemupukan tanaman dan memperbaiki struktur tanah. Berdasarkan penelitian Suharjito (2005), EM mampu menurunkan kadar BOD limbah cair industri tahu dengan variasi dosis 0,25 ml/l, 0,5 ml/l, 1 ml/l, 2 ml/l, 3 ml/l, 4 ml/l EM untuk perlakuan dan diperoleh kadar

BOD rata-rata dari variasi dosis tersebut masing-masing 1683 mg/l, 147 mg/l, 1268 mg/l, 1023 mg/l, 841 mg/l, 686 mg/l dengan waktu kontak selama 10 hari.

Maka pada penelitian ini peneliti ingin mencoba menggunakan EM-4 dalam upaya pengolahan limbah cair tahu. Dari hasil survei awal yang dilakukan terhadap sampel limbah cair tahu di Dukuh Kanoman, Desa Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali yang diuji di Laboratorium Kimia FIK UMS diperoleh hasil BOD sebesar 302,155 mg/l. Sedangkan kadar BOD yang diperbolehkan pada air limbah industri berdasarkan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor : 5 Tahun 2012 tentang baku mutu air limbah untuk parameter BOD adalah 150 mg/l, artinya kadar BOD limbah cair tahu di Desa Gagak Sipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali sudah melebihi baku mutu limbah cair yang diperbolehkan, sehingga perlu dilakukan suatu upaya untuk menurunkan kadar BOD agar tidak mencemari lingkungan. Dari hasil uji pendahuluan yang dilakukan dengan penambahan variasi dosis EM-4 1 ml/l, 2 ml/l, dan 3 ml/l sudah dapat menurunkan kadar BOD sebesar 106,73 ml/l, 96,88 ml/l dan 88,38 ml/l.

TUJUAN PENELITIAN

1. Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui apakah ada pengaruh penurunan kadar BOD pada limbah cair tahu yang ditambahkan EM-4.

2. Tujuan Khusus

a. Mengetahui kadar BOD limbah cair tahu.

- b. Mengetahui kadar BOD limbah cair tahu setelah diberi EM-4.
- c. Mengidentifikasi keefektifan bakteri fermentasi (EM-4) dalam menurunkan kadar BOD limbah cair tahu.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini merupakan penelitian eksperimen dengan rancangan penelitian *pretest-posttest* dengan kelompok kontrol. Populasi dalam penelitian ini adalah 12 industri tahu yang belum mempunyai instalasi pengolahan limbah. Sampel penelitian ini adalah air limbah yang diambil dari saluran pembuangan industri tahu di rumah Bapak Saimin Dukuh Kanoman, Desa Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali. Sampel yang diambil sebanyak 12 liter limbah untuk seluruh perlakuan dengan teknik pengambilan sampel *purposive sampling*, dimana sampel diambil pada satu titik yang sudah mewakili sampel secara keseluruhan dengan pertimbangan tertentu. Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Kimia FIK UMS dan dilakukan pada bulan Juli 2013.

Analisis data yang digunakan adalah analisis univariat dan bivariat. Analisis univariat untuk mendiskripsikan masing-masing variabel yaitu variabel konsentrasi EM-4, pH, suhu dan penurunan kadar BOD limbah cair tahu. Analisis bivariat menggunakan uji anova satu jalur dengan tingkat kepercayaan 99%. Jika $p\text{ value} \leq 0,01$ maka hipotesis penelitian diterima dan jika $p\text{ value} > 0,01$ maka hipotesis penelitian ditolak.

HASIL DAN PEMBAHASAN

1. PENGUKURAN pH

Pada penelitian ini pengukuran pH air limbah dilakukan saat sebelum mendapatkan perlakuan dan setelah mendapatkan perlakuan. Kadar pH limbah cair sebelum perlakuan yaitu 4. Kadar pH setelah diberi perlakuan pada hari ke-0 belum menunjukkan perubahan kadar pH yang berarti jika dibandingkan dengan nilai pH ketika awal pengukuran. Kadar pH yang baik adalah kadar di mana masih memungkinkan kehidupan biologis di dalam air berjalan dengan baik (Sugiharto, 2008). Secara umum pH optimum bagi pertumbuhan mikroorganisme adalah sekitar 6,5-7,5. Walaupun limbah cair tahu dalam kondisi asam, namun kondisi ini merupakan kondisi yang sesuai untuk proses fermentasi bahan organik oleh mikroorganisme yaitu bakteri *Actinomycetes* dalam EM-4 dengan pH rendah 3-4 (Sucipto, 2012).

Setelah diinkubasi di dalam loker Laboratorium Kimia Fakultas Ilmu Kesehatan UMS kadar pH dari masing-masing variasi dosis mengalami peningkatan pada hari ke-5 meskipun belum mencapai pH normal sesuai dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah No. 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Air Limbah Industri Tahu Dan Tempe yang menjelaskan bahwa pH normal untuk limbah cair tahu sebesar 6,0-9,0. pH rata-rata tertinggi di hari ke-5 pada penambahan dosis 3 ml/l yaitu sebesar 5,44.

Berdasarkan penelitian Hanifah dkk (2001), bakteri yang terkandung di dalam limbah menghasilkan amoniak yang dapat menaikkan kadar pH. Bakteri asam laktat mengubah karbohidrat menjadi asam laktat. Asam laktat

digunakan oleh ragi dan jamur membentuk alkohol dan ester, sehingga pH naik. Sedangkan menurut Jasmiati dkk (2010), kenaikan pH yang terjadi pada limbah cair tahu yang diberi EM-4 disebabkan karena adanya mikroorganisme yang ada di dalam EM-4 merombak sisa bahan organik dari limbah cair tahu.

2. Pengukuran Suhu

Pengukuran suhu dilakukan setelah limbah diambil dari saluran pembuangan dan setelah perlakuan dengan penambahan dosis EM-4 yang berbeda dengan 3 kali pengulangan. Dari hasil pengukuran diperoleh bahwa suhu limbah cair tahu yang dihasilkan sangat tinggi yaitu 43°C. Suhu tertinggi rata-rata setelah diberi perlakuan pada 0 hari sebesar 31,67°C pada dosis 0 ml/l. Sedangkan suhu tertinggi rata-rata pada hari ke-5 setelah diinkubasi sebesar 27°C pada dosis 0 ml/l.

Jika dibandingkan dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Air Limbah Industri Tahu dan Tempe, suhu yang diperbolehkan pada limbah cair tahu maksimal 38°C sedangkan hasil pengukuran suhu baik pada hari ke-0 maupun pada hari ke-5 dengan dosis EM-4 yang berbeda-beda sudah mengalami penurunan. Hal ini menunjukkan bahwa adanya proses fermentasi bahan organik berjalan dengan cepat sehingga suhu yang awalnya tinggi dapat langsung turun hingga di bawah batas maksimal yang telah ditetapkan. Dari pengukuran ini dapat dijelaskan pula semakin banyak mikroorganisme yang terkandung dalam limbah semakin cepat pula penurunan kadar suhunya. Selain itu pada suhu

40-50°C bakteri *Actinomycetes* yang terkandung dalam EM-4 dapat bekerja secara maksimal pada proses fermentasi bahan organik (Sucipto, 2012).

Air limbah yang mempunyai suhu tinggi apabila dibuang ke sungai maka air sungai akan menjadi panas. Air sungai yang suhunya naik akan mengganggu kehidupan hewan air dan organisme lainnya karena kadar oksigen yang terlarut dalam air akan turun bersamaan dengan kenaikan suhu (Wardhana, 2004). Berdasarkan pengukuran suhu dapat diketahui bahwa suhu berpengaruh pada perubahan oksigen terlarut.

3. Pengukuran Kadar BOD Limbah Cair Tahu

Berdasarkan hasil pengukuran kadar BOD limbah cair tahu yang diambil dari industri tahu Dukuh Kanoman, Desa Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak, Kabupaten Boyolali diperoleh kadar BOD yang melebihi baku mutu yang telah ditetapkan pada Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Air Limbah Industri Tahu dan Tempe yang menjelaskan bahwa kadar BOD yang diperbolehkan sebesar 150 mg/l sedangkan kadar BOD dari industri tahu tersebut sebesar 252,98 mg/l. Kadar BOD yang melebihi standar baku mutu perlu dilakukan pengolahan terlebih dahulu dengan tujuan air limbah yang dihasilkan tidak mencemari air dan kualitas air sesuai dengan standar baku mutu, mengingat tingginya potensi pencemaran pada perairan. Salah satu metode yang dapat diaplikasikan adalah mengolah limbah cair tahu dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme EM. Dengan pengolahan ini dapat memelihara kualitas air di Dukuh Kanoman, Desa Gagaksipat, Kecamatan Ngemplak,

Kabupaten Boyolali. Pengolahan limbah dengan memanfaatkan aktivitas mikroorganisme untuk mendegradasi zat-zat organik merupakan pengolahan limbah yang mudah untuk diterapkan di wilayah industri tersebut, mengingat wilayah tersebut merupakan wilayah padat penduduk.

Limbah cair tahu yang diolah dengan dosis EM-4 1 ml/l, 2 ml/l dan 3 ml/l dapat menurunkan nilai BOD masing-masing sampai mencapai 112,75 mg/l, 98,82 mg/l dan 82,44 mg/l dengan keefektifan penurunan masing-masing sebesar 55,43% untuk dosis 1 ml/l, 60,94% dosis 2 ml/l dan 67,41% pada dosis 3 ml/l. Pengaruh penambahan dosis EM-4 terhadap penurunan kadar BOD limbah cair tahu ditunjukkan dengan semakin menurunnya kadar BOD seiring dengan penambahan dosis EM-4. Jika dibandingkan dengan Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 2012 tentang Baku Mutu Air Limbah Industri Tahu dan Tempe, kandungan BOD limbah tersebut sudah memenuhi standar baku mutu yang telah ditetapkan. Hal ini menunjukkan cukup efektifnya penggunaan EM-4 dalam pengolahan limbah cair tahu. Semakin banyak penambahan EM-4 semakin cepat pula mikroorganisme mendegradasi bahan organik sehingga oksigen yang dibutuhkan semakin meningkat dan kadar BOD juga semakin turun.

Berdasarkan penelitian Hanifah dkk (2001), mikroorganisme EM mampu mendegradasi senyawa-senyawa polutan dalam limbah dengan cepat. Mikroorganisme dalam limbah terus menerus melakukan proses metabolisme sepanjang kebutuhan energinya terpenuhi. Sedangkan menurut Jasmiati dkk (2010), penurunan konsentrasi BOD terus berlangsung seiring dengan

bertambahnya waktu proses bioremediasi. Kemampuan mikroorganisme mendegradasi limbah akan berkurang seiring dengan berkurangnya nutrisi yang berasal dari limbah cair tahu tersebut. Hal ini yang menyebabkan mikroorganisme mati sehingga tidak mengalami penurunan konsentrasi BOD.

Limbah cair tahu yang tidak diberi EM-4 (kontrol) mempunyai kadar BOD yang tetap tinggi yaitu 247,55 mg/l yang masih melebihi baku mutu yang telah ditetapkan. Namun menurut Hanifah dkk (2001), meskipun limbah cair tahu yang tidak mengandung mikroorganisme EM, proses dekomposisi senyawa organik akan terjadi secara alamiah dalam limbah, sehingga nilai BOD juga menurun selama proses pengolahan.

Setelah diketahui bahwa penambahan dosis EM-4 dapat mempengaruhi kadar BOD, maka dilakukan uji anova yang diperoleh hasil yang signifikan dari tiap-tiap perlakuan penambahan dosis EM-4 terhadap penurunan BOD. Nilai signifikan yang didapat 0,000 dimana $\text{sig} \leq 0,01$ yang berarti H_0 ditolak sehingga kesimpulan yang didapat adalah ada pengaruh yang signifikan *Effective Microorganisms-4* dalam menurunkan kadar BOD limbah cair tahu. Sejalan dengan penelitian Jasmiati dkk (2010) yang menyimpulkan bahwa pemberian EM-4 pada limbah cair tahu dapat menurunkan konsentrasi BOD dan COD.

SIMPULAN DAN SARAN

1. Simpulan

- a. Ada pengaruh EM-4 (*Effective Microorganisms-4*) dalam menurunkan kadar BOD limbah cair tahu.

- b. Kadar BOD yang ada di Dukuh Kanoman, Desa Gagaksipat Kabupaten Boyolali sebesar 252,98 mg/l sebelum dilakukan perlakuan.
- c. Kadar BOD setelah penambahan dosis EM-4 1 ml/l, 2 ml/l, 3 ml/l mengalami penurunan yakni 1 ml/l kadar BOD rata-rata sebesar 112,75 mg/l, 2 ml/l kadar BOD rata-rata sebesar 98,82 mg/l dan 3 ml/l kadar BOD rata-rata sebesar 82,44 mg/l dengan keefektifan masing-masing dosis 55,43% untuk dosis 1 ml/l, 60,93% untuk dosis 2 ml/l dan 67,41% untuk dosis 3 ml/l.
- d. Dosis penambahan EM-4 yang paling efektif dalam menurunkan kadar BOD pada limbah cair adalah dosis 1 ml/l yang dapat menurunkan kadar hingga 112,75 mg/l.

2. Saran

- a. Bagi masyarakat dan industri tahu Dukuh Kanoman Desa Gagaksipat Kecamatan Ngemplak Kabupaten Boyolali
 - 1) Masyarakat diharapkan dapat mengolah limbah cair yang dihasilkan sebelum akhirnya di buang ke parit salah satunya dengan menampungnya pada bak penampungan dan ditambahkan EM-4 dengan dosis 1 ml/l.
 - 2) Masyarakat diharapkan dapat menurunkan derajat suhu limbah dengan cara menampung dan mendinginkannya pada bak penampungan hingga suhu sesuai dengan suhu air lingkungan.

b. Bagi peneliti lain

- 1) Peneliti lain dapat menggunakan EM-4 dalam menurunkan kadar BOD dengan melihat lamanya waktu kontak EM-4 dengan limbah cair tahu.
- 2) Peneliti lain dapat mencoba menggunakan EM-4 dengan dosis yang tepat pada kadar BOD limbah cair tahu yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- Alaerts, G dan Santika SS. 1987. *Metode Penelitian Air*. Surabaya:Usaha Nasional.
- Asmadi dan Suharno. 2012. *Dasar-Dasar Teknologi Pengolahan Air Limbah*. Yogyakarta:Gosyen Publishing.
- Fardiaz, S. 2006. *Polusi Air dan Udara*. Yogyakarta:Kanisius.
- Hanifah, TA., Jose C., Nugroho TT. 2001. Pengolahan Limbah Cair Tapioka Dengan Teknologi EM (*Effective Microorganisms*). Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Riau. *Jurnal Natur Indonesia III* (2):95 – 103 (2001).
- Jasmianti, Sofia A, Thamrin. 2010. Bioremediasi Limbah Cair Industri Tahu Menggunakan Efektif Mikroorganisme (EM-4). *Journal of Environmental Science*. 2010:2 (4). ISSN 1978-5283.
- Kristanto, P. 2002. *Ekologi Industri*. Yogyakarta:ANDI.
- Notoatmodjo, S. 2003. *Ilmu Kesehatan Masyarakat*. Jakarta:Rineka Cipta.
- Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah. 2012. *Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 5 Tahun 201, Perubahan Atas Peraturan Daerah Provinsi Jawa Tengah Nomor 10 Tahun 2004 tentang Baku Mutu Air Limbah*. Jawa Tengah: PeraturanDaerah Provinsi Jawa Tengah
- Rahayu, ES, Rahayu, S, Sidar, A, Purwadi, T, Rochdyanto, S. 2012. *Teknologi Proses Produksi Tahu*. Yogyakarta:Kanisius.
- Setiawan, BS. 2012. *Membuat Pupuk Kandang secara Cepat*. Jakarta:Penebar Swadaya.
- Siregar, SA. 2008. *Instalasi Pengolahan Air Limbah*. Yogyakarta:Kanisius.
- Soeparman dan Suparmin. 2002. *Pembuangan Tinja dan Limbah Cair*. Jakarta:Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Sucipto, CD. 2012. *Teknologi Pengolahan Daur Ulang Sampah*. Yogyakarta:Goysen Publishing.
- Sugiharto. 2008. *Dasar-dasar Pengelolaan Air Limbah*. Jakarta:Universitas Indonesia Press.

Suharjito. 2005. *Efektifitas Pemberian Effective Microorganism Terhadap Penurunan BOD Pada Limbah Cair Tahu Di Desa Menguneng Kecamatan Warungasem Kabupaten Batang*. [Skripsi]. Semarang:Universitas Diponegoro.

Supriatna, D. 2007. *Membuat Tahu Sumedang*. Depok:Penebar Swadaya.

Wardhana, WA. 2004. *Dampak Pencemaran Lingkungan*. Yogyakarta:ANDI.